〈ご参考〉

エネ革税制の対象機器

財務省告示第131号においてエネルギー需給構造改革投資促進税制の新規対象設備として「高効率変圧器」が指定されました。対象期間は平成14年４月１日～平成16年３月31日の間に納入された設備です。

財務省告示第131号：平成14年３月31日付官報（特別号外第９号）

高効率変圧器：変圧器のうち、鉄心に低損失磁性体材料（磁区制御珪素鋼帯、高配向性珪素鋼帯又は非晶質合金のいずれか一つに限る）を用いるもので、かつ、機器内部において当該鉄心及びコイルのすべてが絶縁用工業油で浸されているものに限る。

申請の手続き

高効率変圧器の購入時には、優遇税制の適用が受けられます。
対象設備、対象期間、適用資格等につきましては（社）日本電機工業会までお問合せください。なお、詳細はホームページアドレス（http://www.jema-net.or.jp）でも紹介しております。
〈対象期間〉平成14年４月１日～平成16年３月31日まで。

※（社）日本電機工業会の指定様式により高効率変圧器メーカが発行した「証明書」を税務署に持参すれば、申告がよりスムーズになります。

※税務に関しては、税理士とご相談ください。

三菱電機株式会社　〒100-8310　東京都千代田区丸の内2-2-3（三菱電機ビル）

お問合せは下記へどうぞ

本社機器営業第一部	〒104-6215	東京都中央区晴海1-8-12（オフィスタワーZ）	(03) 6221-2110（高圧機器課）
北海道支社	〒060-8693	札幌市中央区北2条西4丁目1番地（北海道ビル）	(011) 212-3753（機器課）
東北支社	〒980-0011	仙台市青葉区上杉1-17-7（三菱電機明治生命仙台ビル）	(022) 216-4554（配電制御課）
関越支社	〒330-6034	埼玉県さいたま市中央区新都心11-2（明治生命さいたま新都心ビル ランド･アクシス･タワー）	(048) 600-5845（機器第二課）
神奈川支社	〒220-8118	横浜市西区みなとみらい2-2-1（横浜ランドマークタワー）	(045) 224-2625（FAシステム第一課）
新潟支店	〒950-8504	新潟市東大通2-4-10（日本生命ビル）	(025) 241-7227（機器課）
北陸支社	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1（金沢パークビル）	(076) 233-5502（機器営業課）
中部支社	〒450-8522	名古屋市中村区名駅3-28-12（大名古屋ビル）	(052) 565-3316（市場開発課）
静岡支店	〒420-0837	静岡市日出町2-1（田中第一ビル）	(054) 251-2855（機器課）
関西支社	〒530-8206	大阪市北区堂島2-2-2（近鉄堂島ビル）	(06) 6347-2871（高圧機器課）
中国支社	〒730-0037	広島市中区中町7-32（日本生命ビル）	(082) 248-5296（配電器課）
四国支社	〒760-8654	高松市寿町1-1-8（日本生命高松駅前ビル）	(087) 825-0072（配電制御課）
九州支社	〒810-8686	福岡市中央区天神2-12-1（天神ビル）	(092) 721-2237（設備機器課）
詳細技術事項のお問合せは 名古屋製作所	〒461-8670	名古屋市東区矢田南5-1-14	(052) 721-2111（大代表）

インターネットによる技術情報サービス

三菱配電制御機器ホームページ：http://www.fukuyama.melco.co.jp/

⚠安全に関するご注意

本カタログに記載された製品を正しくお使いいただくためご使用の前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。

このカタログは、再生紙を使用しております。

K-174-3-C6254-C　本0312（MDOC）

この印刷物は2003年12月の発行です。なお、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。

2003年12月作成

MITSUBISHI

Changes for the Better

三菱配電用スーパー高効率油入変圧器

EX series TX series

トップランナー変圧器
2006年省エネ基準適合品

次世代スタイル・エコロジー変圧器。

三菱電機株式会社名古屋製作所は、環境マネジメントシステム ISO14001、及び品質システム ISO9001 の認証取得工場です。

ISO 14001 JACO　UKAS ENVIRONMENTAL MANAGEMENT 051　BVQi ISO 9001　UKAS QUALITY MANAGEMENT 008

トップランナーという新基準が、変圧器にさらなる進化を求めた。

未来のために、いま何をすべきなのか。地球環境問題は、
これからの社会・人に欠くことのできないテーマとなっています。
エネルギー使用の合理化やCO_2排出量の抑制を
目指して改正された省エネ法において、
変圧器はトップランナー方式の特定機器に指定されました。
三菱配電用スーパー高効率油入変圧器に新たに
特定機器の特性基準値をクリアするTXシリーズを追加ラインアップ。
進化した省エネ性能で、時代のニーズに応えます。

全機種特定機器の特性基準値をクリア。

従来のスーパー高効率油入変圧器・EX※1シリーズと新登場のTX※2シリーズは全機種トップランナー方式の省エネ基準に対応。豊富なラインアップのなかから、お客様のニーズにあわせて最適な機種がお選びいただけます。

※1 EXはExtraの頭文字です。※2 TXはTop Runner Extraの頭文字です。

トップランナー方式とは

トップランナー方式とは、改正省エネ法において世界に先駆けて採用された省エネ基準値の策定方法です。特定機器において現在商品化されている最も省エネ性が高い製品(トップランナー)の性能を基準として、各機器毎の省エネ基準値を定め、省エネ化を促進する取り組みです。

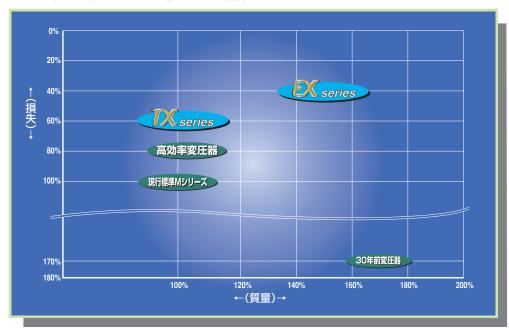
適切な設備更新が省エネ化をサポート。

変圧器の性能、特に省エネ性能は設計解析技術の進歩・鉄心素材とその加工技術改善などで20年～30年前に比べ飛躍的に向上しています。定期的な変圧器の更新はエネルギー供給の信頼性向上とともにエネルギー使用の合理化を大きくサポートします。

先進の省エネ性・コンパクト性を誇る
スーパー高効率油入変圧器・TXシリーズ、誕生。

低損失・低騒音・小形軽量、トータルで優れた実力を発揮。

エコロジー時代をリードする優れた省エネ性だけでなく、EX・TXシリーズはトータルで高い品質を実現しました。
昼夜を問わず稼働する変圧器だからこそ求められる静音性やさまざまな設置条件に対応できる省スペース設計など、
三菱の変圧器設計技術の粋を集めた、先進の実力をEX・TXシリーズは発揮します。

■三菱電機変圧器ラインアップ（損失・質量相関イメージ）

※EXシリーズは従来のスーパー高効率油入変圧器です。
※損失はJEM1482に規定の負荷率における全損失を示します。

全損失の60%※1※2低減により省エネに貢献。

独自の低損失設計技術と高品位な磁区制御電磁鋼帯の採用により、ハイレベルな低損失化を実現しました。
高まる省エネニーズに、最先端のパフォーマンスでお応えします。

変圧器の騒音レベル基準値（62dB※3）よりも12dB低減。

設計磁束密度を極力抑えた低騒音設計により、三相1000kVA50Hzにおいて50dB※2まで
運転音を低減することに成功しました。夜間でも運転音が気にならないサイレント変圧器です。

標準シリーズに比べて20%※2も小型化。

低損失化により放熱フィンを削減、大幅なコンパクト化を実現しました。
標準シリーズに比べて据付けに必要な面積を20%※2も低減、設置の自由度が大きく広がりました。

リサイクル率93%※2で資源を有効活用。

鉄心、巻線、構造部材等にリサイクル性の高い材料を使用しています。
リサイクル率を93%※2まで高め、限られた資源の有効活用を図ることで地球環境保護に貢献しています。

全損失の40%※1※2低減により省エネに貢献。

標準シリーズの損失値よりもさらに負荷率50%において全損失を40%※2も低減しました。
改正省エネ法のトップランナー方式基準に充分に適合する優れた省エネ性を備えています。

変圧器の騒音レベル基準値を3dB※2下回る静音設計。

変圧器の騒音レベル基準値（62dB※3）を規定したJEM1118に対し、3dB※2以上の低騒音化を実現しました。
地球環境にやさしい省エネ性と周辺環境に配慮した静音性を両立しました。

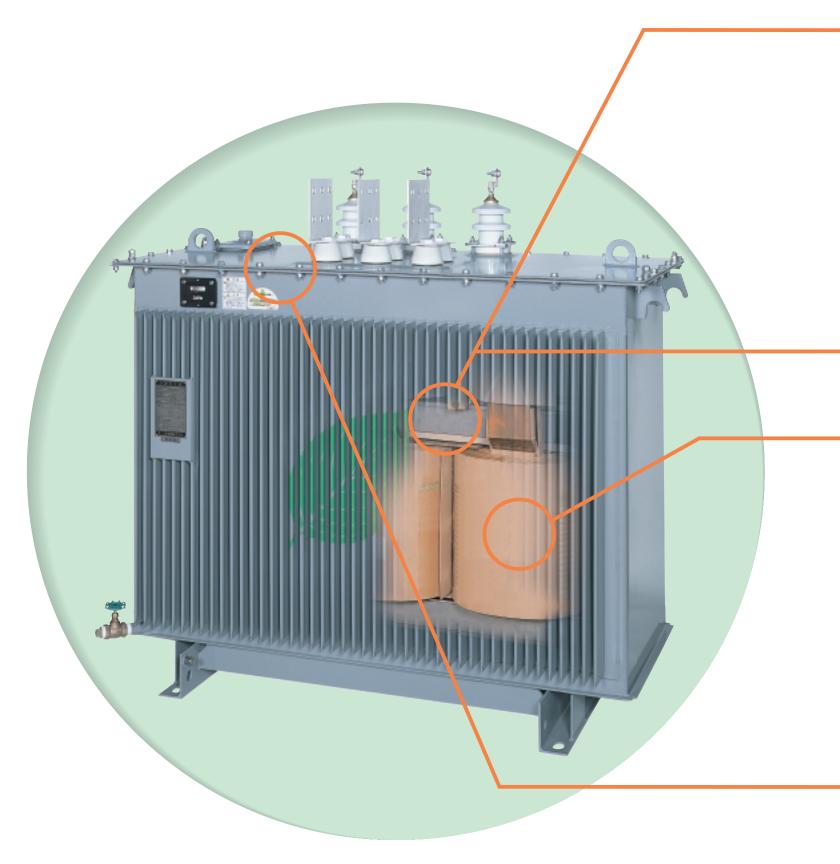
EXシリーズに比べて30%※2も軽量化。

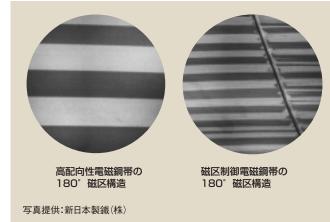
TXシリーズはキュービクル等への収納しやすさを考慮し、徹底した軽量化を図りました。
EXシリーズに比べて、ボディー質量を30%※2も低減しています。

EXシリーズと同様にリサイクル率93%※2を実現。

鉄心に使用している磁区制御電磁鋼帯をはじめ、リサイクル性の高い材料を採用しました。
金属材料、鉱油等を含めてEXシリーズと同様にリサイクル率93%※2を実現しました。

※1 負荷率50%における標準シリーズの損失値に対する損失低減率。
※2 三相1000kVA50Hz代表値。
※3 三相1000kVAの騒音レベル基準値。

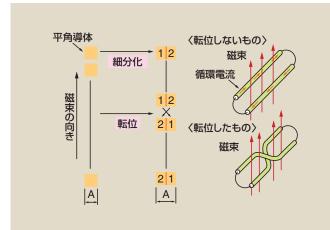
時代に応えるクオリティ、高性能変圧器「EX・TXシリーズ」。

磁区制御電磁鋼帯が無負荷損を低減。

磁区細分化により、さらなる低損失化が図れる国内最高グレードの磁区制御電磁鋼帯を採用、無負荷損を低減しています。

磁区制御電磁鋼帯による低騒音化。

低磁歪な磁区制御電磁鋼帯を使用することにより、運転音の低騒音化が可能になりました。

高圧巻線導体細分化と転位が負荷損を低減。

導体に磁束が交番することで発生する渦電流損を高圧巻線導体細分化と転位により低減しています。

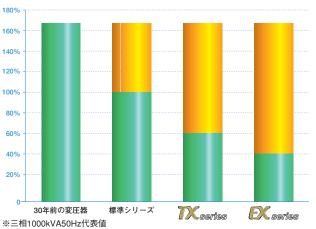
■導体細分化と転位

フタにステンレス鋼板を使用して渦電流損を抑制。

フタに非磁性材料であるステンレス鋼板を採用、鋼板内で発生する渦電流損を抑えます。

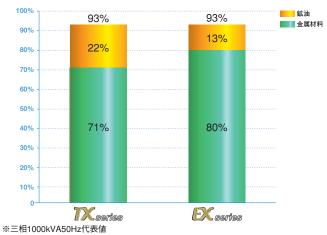
30年前の機種よりも年間約58万円も電気代を節減。

更新推奨時期を10年越える30年前の変圧器をEXシリーズに更新すると約75%も損失が低減できます。三相1000kVA50Hzの場合なら、負荷率50%において年間約58万円の電力量料金節減になります。

■損失比較（負荷率50%における全損失）※

※三相1000kVA50Hz代表値

あらゆる部材のリサイクル化を積極的に推進。

鉄心に使用している磁区制御電磁鋼帯は通常の鉄と同じリサイクルルートで処理できるため、リサイクル性に非常に優れています。電磁鋼帯、銅、鋼材等の金属材料や鉱油を含めてリサイクル率93%※を達成しています。

■リサイクル率※

※三相1000kVA50Hz代表値

大幅な小形軽量化を磁区制御電磁鋼帯が実現。

鉄心には飽和磁束密度が高く、占積率が97%の磁区制御電磁鋼帯を採用、小形軽量化を実現しています。電磁鋼帯の鉄損が減少したことで30年前の変圧器と比べて、軽量化が進んでいます。

■総質量比※　■床面積比※

※三相1000kVA50Hz代表値

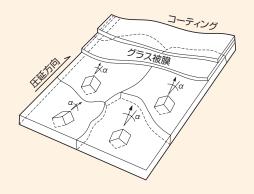
溝加工により磁区構造を細分化、飛躍的な低損失化を実現。

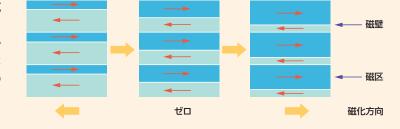
磁区制御電磁鋼帯が無負荷損を低減

磁区制御電磁鋼帯とは、低損失である高配向性電磁鋼帯の表面に溝加工を施すことによって、さらに損失を低減した電磁鋼帯です。

高配向性電磁鋼帯とは

高配向性電磁鋼帯は磁化容易方向の平均分散角を7度から3度にし、磁化容易方向を揃えることでヒステリシス損を低減し、低損失化を実現したものです。

標　　準：α=約7度
高配向性：α=約3度

磁区制御電磁鋼帯とは

磁性材料は、原子レベルの小さな磁石(磁気モーメント)の集合体と考えることができます。材料の内部は磁区と呼ばれる部分に分かれ、ひとつの磁区の中では磁気モーメントは同じ方向を向いています。また磁区と磁区の境目は磁壁と呼ばれています。

無負荷損は鉄損とも呼ばれ、ヒステリシス損(W_h)と渦電流損(W_{eT})があります。また渦電流損(W_{eT})は古典的渦電流損(W_e)と異常渦電流損(W_a)からなり、下記の【式-1】で表されます。

【式-1】

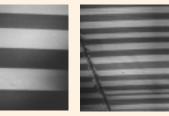
$$W_i=W_h+W_{eT}=W_h+W_e+W_a$$

【式-1】において、以下の関係となります。

【式-2】

$$W_h \propto f \cdot B_m^{1.6}$$
$$W_e \propto t^2 \cdot f^2 \cdot B_m^2$$
$$W_a \propto B_s^2 \cdot V^2 \cdot t$$

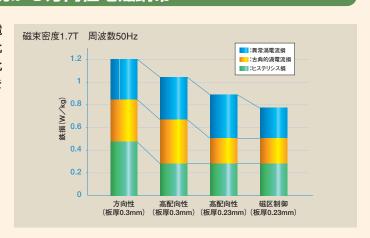
W_i：全鉄損
f　：周波数
B_m：設計磁束密度
t　：電磁鋼帯板厚
B_s：飽和磁束密度
V　：磁壁の移動速度

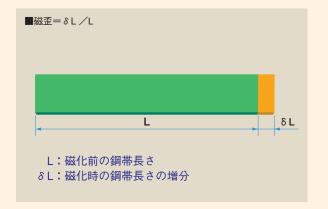
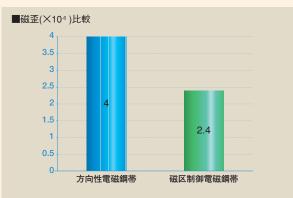
【式-2】から異常渦電流損は磁壁の移動速度に依存していることが分かります。磁区制御電磁鋼帯は高配向性電磁鋼帯の表面に溝加工を施すことで、磁区を細分化し、磁壁の移動速度を低減することにより、損失の低減を可能にしています。EX・TX シリーズは、設計磁束密度を従来の変圧器よりも低く設定し、ヒステリシス損、古典的渦電流損を低減するとともに、磁区制御電磁鋼帯の適用によって、異常渦電流損の低減を図り、大幅な無負荷損の低減を実現しました。

高配向性電磁鋼帯の180°磁区構造　　磁区制御電磁鋼帯の180°磁区構造

写真提供：新日本製鐵(株)

設計磁束密度を低く設定、磁歪が小さいサイレント変圧器。

進化を続ける方向性電磁鋼帯

方向性電磁鋼帯は高配向性電磁鋼帯、磁区制御電磁鋼帯の開発とともに、よりいっそうの低損失化を実現してきました。さらなる低損失化・省エネ化に向かって、これからも方向性電磁鋼帯は進化を続けます。

低騒音化

鉄心材料を磁化させた時、材料が伸び縮みします。これを磁歪と言います。変圧器の騒音は、鉄心の磁歪により引き起こされます。一般的にはこの磁歪が小さいほど、騒音が小さくなります。EX・TXシリーズでは、磁歪の小さな磁区制御電磁鋼帯を使用し、低騒音化を図っています。また磁歪は磁束密度を低くすることにより、小さくすることができます。EX シリーズは設計磁束密度を低くすることにより、さらなる低騒音化を実現しています。

磁区制御電磁鋼帯は方向性電磁鋼帯と比較して、大きな騒音低減効果が期待できます。

渦電流損の発生を徹底して抑制、効率がいちだんと向上。

高圧巻線導体細分化と転位が負荷損を低減。

負荷損は一次、二次巻線に負荷電流が流れることによって発生する損失で、下記の式で表されます。

$$W_c = W_{c1} + W_{ce} + W_{cs}$$

W_c：負荷損
W_{c1}：抵抗損(導体抵抗による損失で $W_{c1}=I^2R$)
W_{ce}：渦電流損
W_{cs}：巻線以外に発生する漂遊損
I：負荷電流
R：導体抵抗

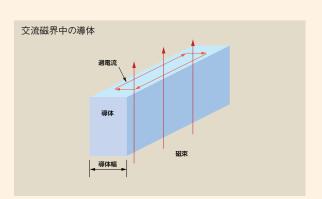
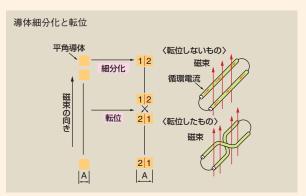
導体を交流磁界中に置くと起電力が生じ、渦電流が流れます。この渦電流により発生する損失が渦電流損であり、下記の関係が成り立ちます。

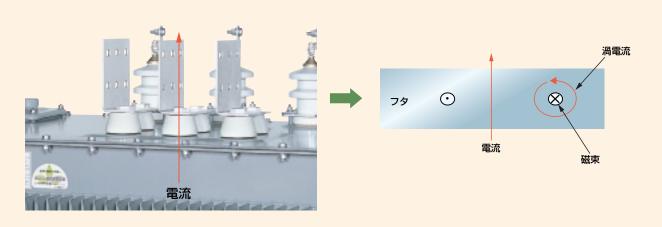
$$W_{ce} \propto (t \cdot I)^2$$

t：磁界と直角方向の導体幅

以上のような関係から磁界に直角方向の導体幅が大きくなると渦電流損は増大します。そのため導体を細分化し、かつ導体転位を実施することによって巻線内循環電流を打ち消し、渦電流損を低減します。

交流磁界中の導体

導体細分化と転位

フタへのステンレス鋼板採用による渦電流損の低減

巻線以外に発生する漂遊損として、フタの渦電流損があげられます。ブッシングに流れる電流により変圧器フタ部分に磁束が流れ、これにより渦電流損が発生します。そこでフタを鋼板から非磁性体であるステンレスに材質変更することにより、フタで発生する渦電流損を低減しています。

運転損失・CO2排出量を大幅に削減。省コスト化・環境保全に貢献。

省エネ計算例

変圧器が運転中に発生する損失には、無負荷損と負荷損があります。

■無負荷損：変圧器に電圧を印加(励磁)することにより負荷の大きさに関わらず、変圧器の鉄心から発生する損失。

■負荷損：変圧器に電流が流れる(負荷をとる)ことにより、主に変圧器のコイルから発生する損失。負荷の大きさの2乗に比例して発生します。

$$W_T = W_i + \left(\frac{P_e}{100}\right)^2 W_c$$

W_T：変圧器の全損失(W)
W_i：無負荷損(W)
W_c：負荷損(W)
P_e：等価負荷率(%)

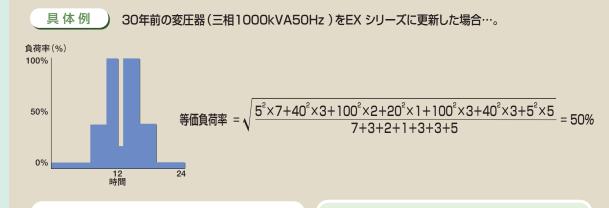
※変圧器の全損失は上記にて算出されます。

等価負荷率の算出方法

変圧器の実際の負荷は下図曲線のように非常に複雑であるので、階段状に近似して算出します。

負荷時間を単位時間Ti毎に区切り、その実負荷率を平均値Piで近似します。その場合の等価負荷率は下記にて算出できます。

等価負荷率

$$P_e = \sqrt{\frac{P_1^2T_1 + P_2^2T_2 + \cdot P_i^2T_i \cdots P_k^2T_k}{T_1 + T_2 + \cdot T_i \cdots T_k}}$$

具体例

30年前の変圧器(三相1000kVA50Hz)をEX シリーズに更新した場合…。

$$等価負荷率 = \sqrt{\frac{5^2\times7+40^2\times3+100^2\times2+20^2\times1+100^2\times3+40^2\times3+5^2\times5}{7+3+2+1+3+3+5}} = 50\%$$

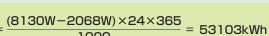
【30年前の変圧器】
無負荷損:4960W
負荷損:12680W

負荷率50%における全損失 $= 4960W + \left(\frac{50}{100}\right)^2 \times 12680W$
$= 8130W$

無負荷損:805W
負荷損:5050W

負荷率50%における全損失 $= 805W + \left(\frac{50}{100}\right)^2 \times 5050W$
$= 2068W$

EXシリーズ導入効果

$$年間電力量削減量 = \frac{(8130W - 2068W) \times 24 \times 365}{1000} = 53103kWh$$

年間電力量料金削減量=53103kWh ×11 円／kWh=58.4万円

CO_2 排出削減量=53103kWh ×0.378kg ／kWh=20.1t

※試算条件:単位電力量料金を11 円／kWh 、
CO_2排出削減量(t／年):一般電気事業者の排出係数0.378 [kg-CO_2／kWh]
[出所:平成14年12月26日公布の「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」による]

仕様と特性

■ 標準仕様

形　式	油入自冷式，屋外用
定格事項	連続定格

相	電圧仕様	形名	容量 (kVA)	周波数 (Hz)	定格電圧（V） 一次側電圧	定格電圧（V） 二次側電圧	結線	適用規格	第1種変圧器 (注3)	第2種変圧器 (注4)
単相	6kV | 210V	SF-X（注1）	10,20,30,50	50 又は 60	R6600-F6300-6000	210/105	単三専用	JEC-2200 JEM-1482	○	
		SF-TX（注1） SF-TS（注2）	75,100,150, 200,300,500		F6750-R6600-F6450-F6300-6150				○	
三相	6kV | 210V	RA-X（注1）	20,30,50	50 又は 60	R6600-F6300-6000	210	Y-Y（Yy0）		○	
		RA-TX（注1） RA-TS（注2）	75,100,150, 200,300,500 750,1000		F6750-R6600-F6450-F6300-6150		Y-△（Yd1）		○	
			1500,2000				△-△（Dd0）		○	

（注1）スーパー高効率油入変圧器TXシリーズの形名を示します
（注2）スーパー高効率油入変圧器EXシリーズの形名を示します
（注3）第1種変圧器は、JEM-1482に規定される定格容量、結線、一次電圧、二次電圧、その他の仕様のすべてに該当する変圧器を示します。
（注4）第2種変圧器とは第1種変圧器に該当しない変圧器であり、かつ、JEM-1482に規定の定格容量、結線、一次電圧（6kV, 6／3kV, 3kV）、二次電圧（100V以上600V以下）に該当する変圧器を示します。

相	電圧仕様	形名	容量 (kVA)	周波数 (Hz)	定格電圧（V） 一次側電圧	定格電圧（V） 二次側電圧	結線	適用規格	第1種変圧器 (注3)	第2種変圧器 (注4)
三相	6kV | 420V	RA-X（注1）	20,30,50	50	R6600-F6300-6000	420Y/242	△-Y（Dyn11）	JEC-2200 JEM-1482		○
		RA-TX（注1） RA-TS（注2）	75,100,150, 200,300,500 750,1000		F6750-R6600-F6450-F6300-6150					○
			1500,2000						○	
	6kV | 440V	RA-X（注1）	20,30,50	60	R6600-F6300-6000	440Y/254				○
		RA-TX（注1） RA-TS（注2）	75,100,150, 200,300,500 750,1000		F6750-R6600-F6450-F6300-6150					○
			1500,2000						○	

■ 特性

スーパー高効率油入変圧器EXシリーズ ［保証値］（注5, 6）

相	容量 (kVA)	無負荷電流（%） 50Hz	無負荷電流（%） 60Hz	効率（%） 50Hz	効率（%） 60Hz	電圧変動率（%） 50Hz	電圧変動率（%） 60Hz	短絡インピーダンス（%） 50Hz	短絡インピーダンス（%） 60Hz
単相	75	1.5	1.5	99.15	99.20	0.90	0.90	2.3~3.2	2.4~3.3
	100	1.5	1.5	99.15	99.20	0.90	0.90	2.4~3.3	2.5~3.4
	150	1.5	1.5	99.20	99.20	0.90	0.90	2.6~3.5	2.8~4.1
	200	1.5	1.5	99.25	99.25	0.90	0.90	2.6~3.5	2.8~4.1
	300	1.5	1.5	99.25	99.25	0.90	0.90	3.5~4.9	3.5~4.9
	500	1.4	1.4	99.30	99.30	0.90	0.90	4.0~5.6	4.2~5.9
三相	75	1.8	1.8	98.95	98.95	0.95	0.95	1.9~2.7	1.9~2.7
	100	1.8	1.8	99.00	99.00	0.95	0.95	2.3~3.2	2.3~3.2
	150	1.8	1.8	99.05	99.05	0.95	0.95	2.3~4.0	2.3~4.0
	200	1.8	1.8	99.10	99.10	0.95	0.95	2.3~4.0	2.3~4.0
	300	1.7	1.7	99.15	99.15	0.95	0.95	2.5~4.2	2.5~4.2
	500	1.5	1.5	99.20	99.20	0.95	0.95	3.7~5.6	3.7~5.6
	750	1.5	1.5	99.30	99.30	0.95	0.95	4.0~6.5	4.0~6.5
	1000	1.5	1.5	99.30	99.30	0.95	0.95	4.0~6.5	4.0~6.5
	1500	1.5	1.5	99.30	99.35	0.95	0.95	4.0~6.5	4.0~6.5
	2000	1.5	1.5	99.35	99.35	0.95	0.95	4.0~6.5	4.0~6.5

［代表値］（注7, 8, 9）

相	容量 (kVA)	6.6kV-210/105V（単相）、6.6kV-210V（三相） 無負荷損（W） 50Hz	60Hz	全損失（W） 50Hz	60Hz	エネルギー消費効率（W） 50Hz	60Hz	第1種変圧器 エネルギー消費効率の基準値（W） 50Hz	60Hz	6.6kV-420V（50Hz） 6.6kV-440V（60Hz） 無負荷損（W） 50Hz	60Hz	全損失（W） 50Hz	60Hz	エネルギー消費効率（W） 50Hz	60Hz	第1種変圧器 エネルギー消費効率の基準値（W） 50Hz	60Hz	第2種変圧器 エネルギー消費効率の基準値（W） 50Hz	60Hz
単相	75	90	95	620	595	175	175	308	293	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	110	115	845	805	228	225	377	358	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	150	145	140	1160	1165	307	304	500	475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	200	175	180	1500	1490	387	390	611	581	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	300	230	230	1900	1975	497	509	810	771	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	500	365	365	3220	3265	822	829	1150	1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
三相	75	150	150	735	710	244	240	399	375	155	150	755	720	251	241	-	-	438	413
	100	180	185	945	910	302	301	481	453	180	175	945	900	302	291	-	-	529	498
	150	230	240	1335	1270	407	405	627	589	245	240	1350	1260	422	403	-	-	690	648
	200	280	295	1690	1575	506	500	757	711	280	275	1715	1655	510	496	-	-	832	782
	300	425	485	1930	1665	666	674	986	926	425	460	1955	1760	670	668	-	-	1080	1010
	500	580	685	3450	2985	1040	1055	1370	1290	540	680	3475	2975	1010	1050	-	-	1510	1420
	750	685	730	4415	4150	1620	1585	2590	2570	685	685	4365	4210	1605	1570	-	-	2850	2830
	1000	805	895	5855	5300	2070	2000	3300	3190	765	910	5980	5195	2070	1985	-	-	3630	3510
	1500	1570	1390	8265	8345	3245	3130	4640	4320	1300	1295	8085	8250	3000	3035	4640	4320	-	-
	2000	1715	1515	11885	12335	4260	4220	5920	5350	1425	1415	11895	11420	4045	3920	5920	5350	-	-

スーパー高効率油入変圧器TXシリーズ ［保証値］（注5, 6）

相	容量 (kVA)	無負荷電流（%） 50Hz	無負荷電流（%） 60Hz	効率（%） 50Hz	効率（%） 60Hz	電圧変動率（%） 50Hz	電圧変動率（%） 60Hz	短絡インピーダンス（%） 50Hz	短絡インピーダンス（%） 60Hz
単相	10	3.5	3.0	97.46	97.56	2.3	2.1	2.3~3.2	2.3~3.2
	20	2.8	2.3	97.83	97.93	1.9	1.8	2.3~3.2	2.3~3.2
	30	2.8	2.3	98.01	98.11	1.7	1.6	2.3~3.2	2.3~3.2
	50	2.5	2.3	98.19	98.28	1.6	1.5	2.3~3.2	2.3~3.2
	75	2.5	2.3	98.53	98.61	1.5	1.4	2.3~3.2	2.4~3.3
	100	2.5	2.3	98.53	98.61	1.5	1.4	2.4~3.3	2.5~3.4
	150	2.5	2.3	98.61	98.61	1.4	1.4	2.6~3.5	2.8~4.1
	200	2.5	2.3	98.69	98.69	1.3	1.3	2.6~3.5	2.8~4.1
	300	2.5	2.3	98.77	98.77	1.3	1.3	3.5~4.9	3.5~4.9
	500	2.3	2.3	98.85	98.85	1.3	1.3	4.0~5.6	4.2~5.9
三相	20	6.5	5.5	97.44	97.53	2.2	2.0	1.8~2.6	1.8~2.6
	30	5.5	5.5	97.60	97.70	2.0	1.9	1.8~2.6	1.8~2.6
	50	5.5	5.5	97.76	97.86	1.9	1.8	1.8~2.6	1.8~2.6
	75	5.5	5.5	98.22	98.22	1.7	1.7	1.9~2.7	1.9~2.7
	100	5.5	5.5	98.30	98.30	1.7	1.7	2.3~3.2	2.3~3.2
	150	3.0	3.0	98.38	98.38	1.6	1.6	2.3~4.1	2.3~4.1
	200	3.0	3.0	98.46	98.46	1.6	1.6	2.9~4.1	2.9~4.1
	300	2.8	2.8	98.54	98.54	1.5	1.5	3.0~4.2	3.0~4.2
	500	2.5	2.5	98.69	98.69	1.5	1.5	4.0~5.6	4.2~5.9
	750	2.5	2.5	98.69	98.69	1.5	1.5	4.5~7.0	4.5~7.0
	1000	2.5	2.5	98.77	98.77	1.5	1.5	4.5~7.0	4.5~7.0
	1500	2.5	2.5	98.85	98.85	1.4	1.4	5.0~7.5	5.0~7.5
	2000	2.5	2.5	98.93	98.93	1.4	1.4	5.0~7.5	5.0~7.5

（注5）上記保証値はJEC-2200に従い裕度を適用します。
（注6）効率（%）、電圧変動率（%）は力率cosφ＝1の定格容量における値を示します。

［代表値］（注7, 8, 9）

相	容量 (kVA)	6.6kV-210/105V（単相）、6.6kV-210V（三相） 無負荷損（W） 50Hz	60Hz	全損失（W） 50Hz	60Hz	エネルギー消費効率（W） 50Hz	60Hz	第1種変圧器 エネルギー消費効率の基準値（W） 50Hz	60Hz	6.6kV-420V（50Hz） 6.6kV-440V（60Hz） 無負荷損（W） 50Hz	60Hz	全損失（W） 50Hz	60Hz	エネルギー消費効率（W） 50Hz	60Hz	第1種変圧器 エネルギー消費効率の基準値（W） 50Hz	60Hz	第2種変圧器 エネルギー消費効率の基準値（W） 50Hz	60Hz
単相	10	32	33	240	230	65	65	75	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	49	49	415	395	107	104	123	116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	65	64	545	520	142	137	163	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	92	91	835	795	210	203	232	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75	125	130	1045	1005	272	270	308	293	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	145	135	1420	1360	349	331	377	358	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	150	170	155	2020	1955	466	443	500	475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	200	195	180	2545	2450	571	543	611	581	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	300	265	245	3330	3225	755	722	810	771	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	500	370	340	4770	4655	1075	1035	1150	1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
三相	20	75	80	505	475	144	143	168	158	75	75	505	465	144	137	-	-	185	174
	30	95	95	675	635	188	181	219	206	95	95	685	650	189	184	-	-	241	227
	50	125	125	1040	985	271	263	306	288	140	120	1000	965	278	255	-	-	336	317
	75	165	160	1285	1280	344	339	399	375	175	170	1275	1290	351	349	-	-	438	413
	100	200	190	1635	1630	430	420	481	453	200	190	1675	1555	436	408	-	-	529	498
	150	235	225	2360	2250	575	549	627	589	220	210	2380	2245	566	536	-	-	690	648
	200	275	260	2980	2775	708	662	757	711	295	265	2855	2715	705	657	-	-	832	782
	300	385	355	3620	3485	903	856	986	926	370	355	3785	3450	916	850	-	-	1080	1010
	500	545	520	5070	4735	1270	1195	1370	1290	530	560	5055	4475	1255	1190	-	-	1510	1420
	750	725	785	7485	7195	2415	2390	2590	2570	660	805	7780	7095	2440	2380	-	-	2850	2830
	1000	905	1020	9660	8910	3095	2995	3300	3190	905	930	9530	8860	3065	2915	-	-	3630	3510
	1500	1365	1385	13285	11975	4345	4035	4640	4320	1180	1350	13640	12105	4295	4040	4640	4320	-	-
	2000	1485	1640	16750	15065	5305	5000	5920	5350	1705	1685	16615	14655	5435	4930	5920	5350	-	-

（注7）代表値は保証値ではありません。
（注8）エネルギー消費効率は、省エネ法に定められた2006年度基準値とJIS-C4304「配電用6kV油入変圧器」の測定から得られる無負荷損及び負荷損から計算される全損失を表示しています。
（注9）エネルギー消費効率およびエネルギー消費効率の基準値は、500kVA以下を40%、500kVA超過を50%とする基準負荷率における全損失を示します。（JEM-1482）

［参考］ エネルギー消費効率の基準値（JEM-1482）

相	容量 (kVA)	第1種変圧器 エネルギー消費効率の基準値（W）（注3） 50Hz	第1種 60Hz	第2種変圧器 エネルギー消費効率の基準値（W）（注4） 50Hz	第2種 60Hz
単相	10	75	71	83	79
	20	123	116	135	128
	30	163	154	179	170
	50	232	220	256	243
	75	308	293	339	322
	100	377	358	415	394
	150	500	475	550	523
	200	611	581	672	639
	300	810	771	891	848
	500	1150	1100	1270	1210
三相	20	168	158	185	174
	30	219	206	241	227
	50	306	288	336	317
	75	399	375	438	413
	100	481	453	529	498
	150	627	589	690	648
	200	757	711	832	782
	300	986	926	1080	1010
	500	1370	1290	1510	1420
	750	2590	2570	2850	2830
	1000	3300	3190	3630	3510
	1500	4640	4320	5110	4750
	2000	5920	5350	6510	5890

単相変圧器6kV-210/105V

図1：10kVA　図2：20～50kVA　図3：75,100kVA　図4：150～300kVA　図5：500kVA

表1.スーパー高効率油入変圧器 EXシリーズ

容量(kVA)	周波数(Hz)	参照図面	外形寸法(mm) X	Y	Y1	Z	据付寸法(mm) Xs	Ys	d	ブッシング高さ・間隔(mm) HH	HL	XH	XL	YH	YL	端子形状 一次	二次	油量(L)	総質量(kg)
75	50	図3	695	530	-	955	300	450	15×20	140	135	140	100	130	135	図A2	図A7	105	520
	60																	110	510
100	50		735	540	-	955	400	450	15×20	140	135	140	100	130	135			115	560
	60																	120	545
150	50	図4	735	550	-	1110	400	500	15×20	140	145	140	120	140	135		図A8	140	730
	60																	145	700
200	50		795	580	-	1135	400	500	15×20	140	145	140	120	140	140			160	870
	60																	170	800
300	50		835	640	-	1240	400	600	15×20	140	150	140	120	170	160		図A9	215	1220
	60																	225	1120
500	50	図5	965	685	-	1430	600	600	15×20	140	240	400	150	170	140		図A11	320	1660
	60																	335	1540

表2.スーパー高効率油入変圧器 TXシリーズ

容量(kVA)	周波数(Hz)	参照図面	外形寸法(mm) X	Y	Y1	Z	据付寸法(mm) Xs	Ys	d	ブッシング高さ・間隔(mm) HH	HL	XH	XL	YH	YL	端子形状 一次	二次	油量(L)	総質量(kg)
10	50	図1	360	440	190	585	250	350	15×30	-	-	100	65	-	-	図A1	図A4	26	87
	60																	27	82
20	50	図2	390	470	205	610	300	350	15×20	-	-	100	80	-	-			29	115
	60																	30	105
30	50		405	485	210	635	300	350	15×20	-	-	100	80	-	-			32	145
	60																	34	135
50	50		470	580	265	700	300	450	15×20	-	-	115	100	-	-		図A5	57	220
	60																	60	205
75	50	図3	570	490	-	905	300	450	15×20	140	135	140	100	110	110	図A2	図A7	73	295
	60																	76	275
100	50		590	540	-	905	300	500	15×20	140	135	140	100	110	110			91	365
	60																	94	340
150	50	図4	670	610	-	1010	300	500	15×20	140	145	140	120	130	125		図A8	130	495
	60																	130	470
200	50		740	660	-	1060	400	550	15×20	140	145	140	120	130	125			155	620
	60																	160	590
300	50		860	780	-	1090	400	700	15×20	140	150	140	120	170	155		図A9	190	830
	60																	195	790
500	50	図5	965	845	-	1330	400	700	15×20	140	240	400	150	150	140		図A11	270	1250
	60																	280	1190

三相変圧器6kV-210V

図6：20～50kVA　図7：75,100kVA　図8：150～500kVA　図9：750～1000kVA　図10：1500～2000kVA

表3.スーパー高効率油入変圧器 EXシリーズ

容量(kVA)	周波数(Hz)	参照図面	外形寸法(mm) X	Y	Y1	Z	据付寸法(mm) Xs	Ys	d	ブッシング高さ・間隔(mm) HH	HL	XH	XL	YH	YL	端子形状 一次	二次	油量(L)	総質量(kg)
75	50	図7	855	470	-	910	500	400	15×20	140	110	140	100	120	120	図A2	図A6	110	550
	60																	110	540
100	50		915	480	-	955	500	400	15×20	140	110	140	100	120	120			130	670
	60																	130	655
150	50	図8	935	530	-	1010	500	450	15×20	140	135	140	100	135	135		図A7	160	810
	60																	160	795
200	50		1005	530	-	1135	500	450	15×20	140	135	140	100	135	135			195	1030
	60																	195	1010
300	50		1155	600	-	1185	500	550	15×20	140	145	140	120	165	145		図A8	270	1560
	60																	270	1570
500	50		1300	680	-	1235	700	600	19×28	140	150	140	120	180	170		図A9	370	1990
	60																	370	1960
750	50	図9	1620	800	-	1470	1100	700	28×42	260	240	220	150	200	160	図A3	図A10	520	3050
	60																	525	3000
1000	50		1770	895	-	1470	1100	750	28×42	260	240	220	150	220	170		図A11	570	3850
	60																	570	3850
1500	50	図10	1935	1025	-	1745	1200	900	28×42	260	325	220	200	250	210		図A12	1040	5300
	60																	1050	5250
2000	50		1935	1215	-	2000	1200	1000	28×42	260	490	220	200	250	180		図A13	1160	5850
	60																	1160	5850

表4.スーパー高効率油入変圧器 TXシリーズ

容量(kVA)	周波数(Hz)	参照図面	外形寸法(mm) X	Y	Y1	Z	据付寸法(mm) Xs	Ys	d	ブッシング高さ・間隔(mm) HH	HL	XH	XL	YH	YL	端子形状 一次	二次	油量(L)	総質量(kg)
20	50	図6	470	410	175	635	300	300	15×20	-	-	115	115	-	-	図A1	図A4	35	140
	60																	36	130
30	50		505	430	190	660	300	300	15×20	-	-	115	115	-	-			40	180
	60																	42	165
50	50		550	500	235	720	300	400	15×20	-	-	115	115	-	-			57	260
	60																	58	255
75	50	図7	685	470	-	905	350	400	15×20	140	110	140	100	110	110	図A2	図A6	89	355
	60																	93	330
100	50		690	530	-	905	400	450	15×20	140	110	140	100	110	110			94	425
	60																	98	400
150	50	図8	830	570	-	1010	400	450	15×20	140	135	140	100	115	115		図A7	145	580
	60																	150	555
200	50		900	620	-	1060	400	500	15×20	140	135	140	100	115	115			185	740
	60																	190	710
300	50		990	680	-	1135	400	500	15×20	140	145	140	120	130	125		図A8	240	1000
	60																	245	960
500	50		1195	805	-	1140	600	700	15×20	140	150	140	120	150	150		図A9	285	1490
	60																	290	1450
750	50	図9	1310	1100	-	1530	800	900	19×28	260	240	220	150	170	130	図A3	図A10	520	2250
	60			1040														510	2050
1000	50		1370	1230	-	1580	800	1000	19×28	260	240	220	150	190	150		図A11	645	2750
	60			1140														620	2550
1500	50	図10	1690	1310	-	1695	1000	1200	28×42	260	325	220	200	220	180		図A12	875	3650
	60																	875	3600
2000	50		2090	1350	-	1860	1100	1200	28×42	260	490	220	200	250	135		図A13	1030	4550
	60		1860	1330														980	4350

外形寸法

三相変圧器6kV-420V(50Hz)、6kV-440V(60Hz)

図11：20~50kVA　図12：75,100kVA　図13：150~500kVA　図14：750~1000kVA　図15：1500~2000kVA

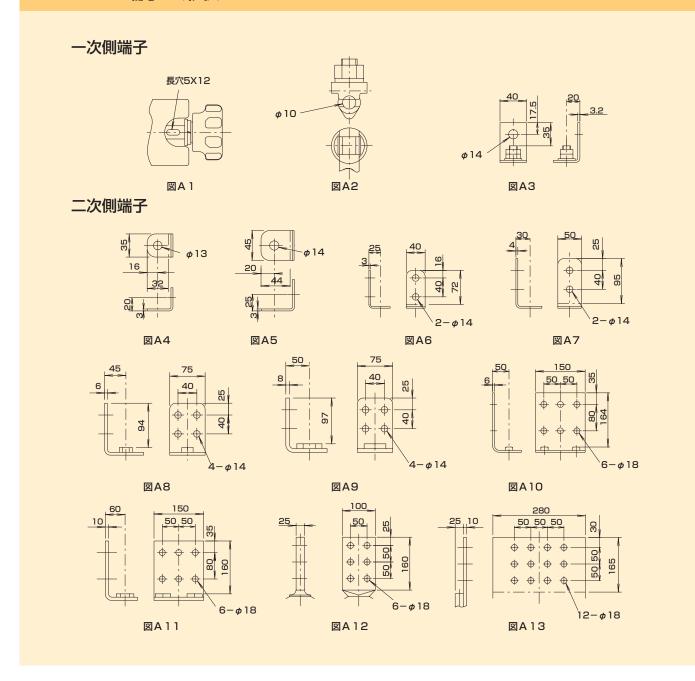
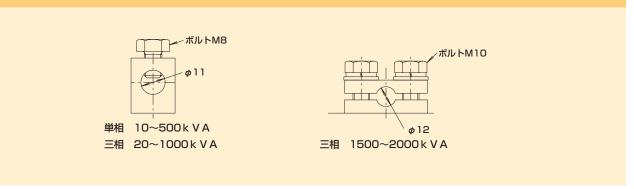
表5.スーパー高効率油入変圧器 EXシリーズ

容量(kVA)	周波数(Hz)	参照図面	外形寸法(mm) X	外形寸法(mm) Y	外形寸法(mm) Y1	外形寸法(mm) Z	据付寸法(mm) Xs	据付寸法(mm) Ys	据付寸法(mm) d	ブッシング高さ・間隔(mm) HH	HL	XH	XL	YH	YL	端子形状 一次	端子形状 二次	油量(L)	総質量(kg)
75	50	図12	855	470	-	910	500	400	15×20	140	110	140	100	120	120	図A2	図A6	110	545
	60																	110	540
100	50		915	480	-	955	500	400	15×20	140	110	140	100	120	120			125	680
	60																	125	675
150	50	図13	935	530	-	1010	500	450	15×20	140	110	140	100	135	135			160	810
	60																	160	810
200	50		1005	530	-	1135	500	450	15×20	140	110	140	100	135	135			195	1020
	60																	195	1010
300	50		1155	600	-	1185	500	550	15×20	140	135	140	100	165	145		図A7	275	1510
	60																	275	1510
500	50		1300	680	-	1230	700	600	19×28	140	145	140	120	180	170		図A8	365	2000
	60																	370	1970
750	50	図14	1620	800	-	1470	1100	700	28×42	260	145	220	150	200	160	図A3		515	3050
	60																	520	3000
1000	50		1770	895	-	1470	1100	750	28×42	260	150	220	150	220	170		図A9	570	3850
	60																	570	3850
1500	50	図15	1935	1025	-	1680	1200	900	28×42	260	240	220	150	250	210		図A10	1040	5300
	60																	1060	5250
2000	50		1935	1215	-	1770	1200	1000	28×42	260	240	220	150	250	210		図A11	1160	5950
	60																	1160	5950

表6.スーパー高効率油入変圧器 TXシリーズ

容量(kVA)	周波数(Hz)	参照図面	外形寸法(mm) X	外形寸法(mm) Y	外形寸法(mm) Y1	外形寸法(mm) Z	据付寸法(mm) Xs	据付寸法(mm) Ys	据付寸法(mm) d	ブッシング高さ・間隔(mm) HH	HL	XH	XL	YH	YL	端子形状 一次	端子形状 二次	油量(L)	総質量(kg)
20	50	図11	470	410	175	635	300	300	15×20	-	-	115	80	-	-	図A1	図A4	26	135
	60																	28	125
30	50		505	430	190	660	300	300	15×20	-	-	115	80	-	-			32	175
	60																	34	160
50	50		550	500	235	720	300	400	15×20	-	-	115	80	-	-			51	255
	60																	53	240
75	50	図12	685	470	-	905	350	400	15×20	140	110	140	100	110	110	図A2	図A6	87	360
	60																	92	335
100	50		690	530	-	905	400	450	15×20	140	110	140	100	110	110			93	420
	60																	97	400
150	50	図13	830	570	-	1010	400	450	15×20	140	110	140	100	115	115			145	585
	60																	150	560
200	50		900	620	-	1060	400	500	15×20	140	110	140	100	115	115			185	730
	60																	190	705
300	50		990	680	-	1135	400	500	15×20	140	135	140	100	130	125		図A7	235	1000
	60																	240	970
500	50		1195	805	-	1135	600	700	15×20	140	145	140	120	150	150		図A8	285	1490
	60																	295	1440
750	50	図14	1310	1100	-	1530	800	900	19×28	260	145	220	150	170	130	図A3		520	2200
	60			1040														510	2050
1000	50		1370	1230	-	1580	800	1000	19×28	260	150	220	150	190	150		図A9	645	2750
	60			1140														615	2550
1500	50	図15	1690	1310	-	1630	1000	1200	28×42	260	240	220	150	220	180		図A10	870	3650
	60																	875	3550
2000	50		2090	1350	-	1630	1100	1200	28×42	260	240	220	150	220	180		図A11	1040	4450
	60		1860	1330														995	4200

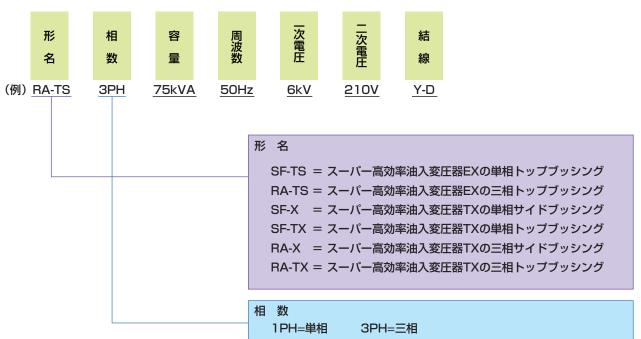
端子形状図

ブッシング端子の形状

接地端子の形状

標準装備・オプション

●標準仕様部品　○オプション

相数	容量(kVA)	銘板	接地端子	排油栓	排油弁	総体つり手	高圧端子絶縁キャップ	油面線表示	油面温度計(放圧弁付)	油面温度計	ハンドホール	逃し弁	端子台	外部操作タップ切替器	シンボル(葉)表示	基礎ボルト	ダイヤル温度計	耐塩ブッシング	防振ゴム	車輪	防振ゴム+車輪	端子箱	バスダクトフランジ	低圧端子90度変更	特殊塗装
単相	10～50	●	●			●		●	○				●		●	○	○	○	○	○	○				○
	75, 100	●	●		○	●	●	●	○		●		●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	150～300	●	●	●	○	●	●		●		●		●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	500	●	●	●	○	●	●		●		●		●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○		○
三相	20～50	●	●			●		●	○				●		●	○	○	○	○	○	○				○
	75, 100	●	●		○	●	●	●	○		●		●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	150～500	●	●	●	○	●	●		●		●		●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	750, 1000	●	●		●	●	●			●	●	●		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○		○
	1500, 2000	●	●		●	●	●			●	●	●		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○		○

製品仕様はEDPにより仕様解析され、設計処理・部品手配・出荷管理されていますので、
皆様からいただく製品仕様は工場で重要なキーワードとなっています。
見積りご照会及びご注文の際には次のように製品仕様をご確認ください。

● 基本仕様

● オプション他

上記表中のオプションを基本仕様とともにご用命ください。
また、次のような特殊仕様変圧器・オプションにつきましては、その都度ご確認ください。
・準拠すべき規格及び特性
・上記オプション以外の付属品および予備品
・短絡インピーダンス指定

定格電流一覧表

(単位:A)

容量 kVA	単相 一次 6600V	単相 二次 210V	三相 一次 6600V	三相 二次 440V	三相 二次 420V	三相 二次 210V
10	1.52	47.6	-	-	-	-
20	3.03	95.2	1.75	26.2	27.5	55
30	4.55	143	2.62	39.4	41.2	82.5
50	7.58	238	4.37	65.6	68.7	137
75	11.4	357	6.56	98.4	103	206
100	15.2	476	8.75	131	137	275
150	22.7	714	13.1	197	206	412
200	30.3	952	17.5	262	275	550
300	45.5	1430	26.2	394	412	825
500	75.8	2380	43.7	656	687	1370
750	-	-	65.6	984	1030	2060
1000	-	-	87.5	1310	1370	2750
1500	-	-	131	1970	2060	4120
2000	-	-	175	2620	2750	5500

(備考)定格電流は下式に示す計算により求められます。
なお、銘板の定格電流および上記表は下式により求めた値の4桁目を四捨五入し、有効数字3桁で示しております。

単相変圧器の場合

$$定格電流(A) = \frac{容量(kVA)\times 1000}{定格電圧(V)}$$

三相変圧器の場合

$$定格電流(A) = \frac{容量(kVA)\times 1000}{\sqrt{3}\times 定格電圧(V)}$$

当社では、トップランナー特性に対応したスーパー高効率モールド変圧器も製作しております。

スーパー高効率モールド変圧器
EX series　TX series